

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Mahasiswa calon guru merupakan calon pendidik di masa depan. Kompetensi yang dimilikinya merupakan cerminan kompetensi siswanya kelak. Berbagai usaha banyak dilakukan untuk meningkatkan kompetensi calon guru. Salah satu strategi dalam meningkatkan kompetensi calon guru adalah melalui proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, sering ditemukan interaksi antar mahasiswa yang kurang optimal dalam kegiatan diskusi. Banyak di antara mereka yang tidak turut berpartisipasi aktif dalam proses diskusi. Hal ini dikarenakan kurangnya waktu untuk memberikan pendapat, karena waktu diskusi yang terbatas, padahal mereka cukup memiliki bahan diskusi yang didapatkan dari *internet* untuk dipaparkan. Dengan kemampuan ICT yang mereka miliki, mahasiswa cukup siap untuk aktif berpendapat dalam kegiatan diskusi. Mereka menahan diri untuk berpartisipasi aktif dalam memberikan pendapat ketika diskusi. Pemaparan pendapat ketika diskusi dilakukan secara bergantian, ada mahasiswa yang memaparkan pendapatnya, ada yang mendengarkan. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan dengan menggunakan angket, didapatkan bahwa mahasiswa selalu mendiskusikan tugas-tugas pembelajaran dengan menggunakan *platform* media sosial melalui perangkat *smartphone*. Mereka saling berbagi informasi dan pengetahuan melalui pesan singkat dengan menggunakan *smartphone*. Pesan singkat digunakan mahasiswa untuk mendiskusikan tugas-tugas kuliah dan materi-materi kuliah yang belum dimengerti sesama mereka. Berdasarkan studi pendahuluan pula, ditemukan bahwa seluruh mahasiswa menggunakan *smartphone* dan menggunakan *platform* media social untuk berkomunikasi dalam segala hal, termasuk mendiskusikan materi perkuliahan.

Saat ini, penggunaan *smartphone* sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam segala aktivitas kehidupan manusia. Penggunaan *smartphone* merupakan bagian dari aktivitas pembelajaran, baik dengan menerapkan aplikasi pembelajaran seperti yang telah diterapkan oleh Rismark (2007), sebagai media komunikasi dalam pembelajaran berbasis *online* (Cochrane & Robert, 2015), dan

*Yuyun Maryuningsih, 2021*

**PENGEMBANGAN MOBILE LEARNING Gen 21cs PADA PERKULIAHAN GENETIKA UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 CALON GURU BIOLOGI**

**Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

sebagai perangkat komputasi *tablet* untuk pendidik (Katzan, *et al.*, 2015; Kurilovas, *et al.*, 2015; Bagdasarov, *et al.*, 2017). Penggunaan aplikasi *smartphone* seperti media sosial *facebook* telah digunakan oleh Camus, *et al.*, (2016) untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran *online*. Sejalan dengan itu, Barhoumi & Chokri (2015) mengatakan bahwa *whatsapp* lebih efektif dalam membuat kesuksesan akademik pada siswa dan menurut Nitza & Davidivitch, (2016), bahwa banyak siswa menggunakan *whatsapp* sebagai sarana komunikasi dan diskusi dalam proses belajar secara mandiri dan *whatsapp* merupakan *platform* efektif karena digunakan oleh seluruh siswa (Cetinkaya & Levent, 2017). Sejalan dengan itu, melalui studi pendahuluan, penggunaan *platform whatsapp* untuk kegiatan forum diskusi *online*, ditemukan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa calon guru (Maryuningsih, *et al.*, 2019).

Kemajuan teknologi pada *smartphone*, begitu pesat dan berpengaruh langsung pada semua aspek kehidupan dalam berbagai bidang. *Smartphone* dimiliki oleh hampir seluruh orang, tak terkecuali pada mahasiswa. Penggunaan *smartphone* berbasis data internet, dilaporkan dapat mensupport fieldtrip ekologi pada mahasiswa (Kurniawan, *et al.*, 2019). Penggunaan teknologi digital seperti *smartphone* dalam segala bidang kehidupan manusia memunculkan pengetahuan dan pemahaman multidisipliner pada semua kalangan. Sementara konsep sains diajarkan lebih efektif melalui teknologi digital, karena bentuk representasional dan simbolisnya ada dalam format digital (Seifert & Tami, 2004; Goodfellow, 2011; Shin, *et al.*, 2011; Condy, 2012; Feola, 2016; McDougall, *et al.*, 2018).

Sebuah studi pendahuluan yaang telah dilakukan ditemukan bahwa terdapat kontribusi positif *internet* pada penguasaan konsep mahasiswa, dimana durasi *online* pada saat pembelajaran genetika dengan metode diskusi *online* terhadap hasil belajar dengan analisis uji *Pearsons* didapatkan nilai  $r$  sebesar 0,370 dengan jumlah subjek penelitian 104 mahasiswa calon guru. Hal ini membuktikan bahwa waktu yang digunakan dalam aktivitas menggunakan internet pada siswa dalam proses pembelajarannya, berkontribusi positif dan meningkatkan hasil belajar pada siswa (Maryuningsih, *et al.*, 2020). Kegiatan pembelajaran *online* berbasis *smartphone* perlu diterapkan ke mahasiswa calon guru mengingat fungsi pendidik

sebagai garda terdepan dalam proses pendidikan dan kecenderungan pembelajaran di era industri dengan pembelajaran yang membekalkan kemampuan teknologi informasi pada siswa (Feola, 2016; Brown, & Green, 2018). Hal ini yang melandasi bahwa kemampuan teknologi informasi perlu dimiliki oleh calon guru sebagai pendidik sebagai bagian dari kompetensi pedagogik. Pengembangan desain secara instruksional pada media pembelajaran berbasis *smartphone* pernah dikembangkan oleh Gendik, *et al.*, (2012) dengan aplikasi pembelajaran berbasis instruksi dan diterapkan dalam pembelajaran secara *blended learning* (Gendik, *et al.*, 2013). Metode instruktusional dalam *mobile learning* dapat meningkatkan kemampuan kognitif pada komunitas pembelajaran *online* ditemukan oleh Akyol & Randy, (2011) dan pembelajaran dengan aplikasi pada *smartphone* dengan menerapkan metode instruktusional juga telah diterapkan oleh Dung & Fatmawati (2018) dalam proses pembelajaran.

Disamping itu, salah satu kegiatan alternatif strategi pembelajaran yang bertujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah diskusi *online* (Luterbach & Brown, 2011; Swart, 2017; Uijl, *et al.*, 2017; Sun, *et al.*, 2018). Kegiatan ini mencakup diskusi tentang kajian-kajian konten sains, dan memungkinkan anggota diskusi untuk meningkatkan penilaian dan kemampuan berpikir kritis mereka tentang masalah konten sains. Proses berpikir ini diperoleh melalui tanggapan dalam kegiatan diskusi *online*. Peserta diskusi menafsirkan masalah, menganalisis beberapa solusi, mengevaluasi berbagai referensi sebagai dasar untuk membuat keputusan, dan memberikan penjelasan dengan menggambarkan solusi alternatif sebagai jawaban terbaik untuk menyelesaikan masalah dan menyampaikan hasil pemikirannya dalam bentuk tanggapan melalui kegiatan diskusi *online* (Kendal, *et al.*, 2017). Studi pendahuluan telah dilakukan dengan menerapkan forum diskusi *online* dengan *whatsapp* pada pembelajaran genetika dengan mendiskusikan dasar-dasar kromosom warisan, didapatkan temuan bahwa penggunaan forum diskusi *online* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada calon guru Biologi (Maryuningsih, *et al.*, 2019). Selain temuan positif pada studi pendahuluan, ditemukan pula beberapa kelemahan, yaitu semakin diskusi dilakukan pada banyak kelas, maka semakin

banyak grup *whatsapp* yang digunakan. Untuk mengurangi banyaknya jumlah grup diskusi *online*, maka diperlukan suatu aplikasi pembelajaran *mobile* yang dapat memfasilitasi kegiatan diskusi *online* yang memfasilitasi kegiatan diskusi *online* pada kelompok besar dan kelompok kecil cukup dengan satu layanan pada aplikasi pembelajaran *mobile*.

Genetika merupakan mata kuliah keahlian yang wajib ditempuh oleh mahasiswa calon guru biologi. Hasil studi pendahuluan menyebutkan bahwa genetika merupakan mata kuliah yang cukup sulit bagi mahasiswa karena merupakan konten yang abstrak sehingga dibutuhkan berbagai strategi untuk mencapai tujuan perkuliahan genetika. Selama ini pembelajaran genetika di kelas banyak dilakukan dengan pendekatan analogi. Penerapan analogi pada pembelajaran genetika dapat meningkatkan penalaran siswa (Cavallo, 1996), penerapan metode *genomic analogy model* (Game) (Bello, *et al.*, 2007) dan penerapan analogi untuk meningkatkan penalaran ilmiah (Maryuningsih, *et al.*, 2018). Chen dan Joshua (2014) menyatakan bahwa dalam mengajarkan sains harus seperti seorang saintis, dimana siswa memahami bagaimana sains ditemukan. Siswa perlu dilatihkan beberapa keterampilan sebagai seorang ilmuwan, yaitu keingintahuan yang tinggi, kejujuran, obyektivitas dan kemampuan penyelidikan ilmiah serta kemampuan menyelesaikan masalah-masalah secara ilmiah. Todd & Kenyon (2013) merekomendasikan pembelajaran genetika dilaksanakan dengan berbagai pendekatan untuk meningkatkan pemahaman konsep genetika pada siswa terutama materi genetika molekular. Sementara keterbatasan fasilitas laboratorium genetika yang dimiliki belum mampu memfasilitasi pembelajaran genetika secara optimal, maka dibutuhkan strategi pembelajaran genetika yang mampu menghadirkan keterampilan sebagai ilmuwan. Kriteria dalam mendesain pembelajaran genetika menurut Knippeals, *et al.*, (2005) adalah dengan memperhatikan kesulitan-kesulitan dalam belajar genetika menurut siswa. Kesulitan dalam belajar genetika telah banyak dieksplorasi dan dijelaskan, seperti dalam penelitian Knippeals, *et al.*, (2005) yang menemukan bahwa secara kurikulum, kesulitan belajar genetika pada siswa yaitu pada konsep pewarisan sifat yang merupakan sifat abstrak genetika. Hal ini

mendorong Knippeals, *et al.*, (2013) menyusun desain pembelajaran genetika dengan strategi mengatasi masalah dalam bidang genetika pada pembelajaran genetika.

Perkembangan genetika yang pesat sejalan dengan temuan riset-riset tentang genetika. Genetika semula identik dengan Mendel, berkembang sejalan dengan perkembangan molecular dari gen. Reputasi Mendel sebagai kreasionis dalam bidang genetika berlanjut hingga akhir abad ke-20 dan awal abad kedua puluh satu dengan semakin banyaknya riset-riset genetika molekuler sebagai refleksi dari penemuan Mendel (Numbers, 2015). Sejalan dengan perkembangan riset-riset tersebut, laporan riset-riset bidang genetika dalam bentuk artikel *online* dapat diterapkan sebagai rujukan dalam konten pembelajaran genetika. Penguasaan konsep genetika merupakan bagian dari aspek kognitif dari tujuan pembelajaran. Penguasaan konsep genetika dikenal dengan literasi genetika (Freidenreich, *et al.*, 2011). Freidenreich, *et al.*, (2011) menyatakan bahwa literasi genetik adalah memahami tiga model yang terintegrasi, yaitu model genetik, model meiotik, dan model molekuler. Mengajarkan genetika kepada calon guru sangat penting, bertujuan agar calon guru memiliki literasi genetik yang berguna untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang genetika yang terjadi pada kehidupan manusia (Cavallo, 1997; Zande, 2011; Stern & Kampourakis, 2017). Literasi genetik tidak hanya membutuhkan pemahaman yang baik tentang konsep-konsep genetik seperti materi genetik, pola pewarisan, ekspresi dan regulasi gen, variasi genetik, dan teknologi rekayasa genetik tetapi juga kemampuan untuk mengatasi berbagai masalah yang berkaitan dengan genetika (Boerwinkel, *et al.*, 2017).

Kemampuan pedagogis seorang guru biologi dipengaruhi oleh pengetahuan dan sikap yang berkaitan, terutama dalam memecahkan berbagai masalah. Kemampuan mengambil solusi sebagai jawaban atas masalah kehidupan adalah keterampilan berpikir kritis, terutama ketika berhadapan dengan masalah-masalah yang terkait dengan masalah etika. Masalah etika menjadi isu yang menarik untuk didiskusikan, terutama masalah-masalah di bidang genetika. Permasalahan tersebut seperti banyaknya penggunaan produk rekayasa genetika dalam

kehidupan manusia. Penggunaan rekayasa genetika dalam berbagai bidang, baik pada makanan, kesehatan, lingkungan dan lain-lain menarik untuk dibahas dan diperdebatkan dalam proses pembelajaran genetika di kelas. Usaha untuk meningkatkan pemikiran kritis pada siswa dengan menciptakan model pembelajaran adalah tugas yang menantang bagi para guru (Wang, 2013) sehingga calon guru terlebih dahulu dilatihkan pemikiran kritis melalui pembelajaran di bangku perkuliahan.

Pembelajaran secara *mobile* belum banyak dilakukan pada pembelajaran dengan konten genetika. Pembelajaran secara *mobile* didesain untuk mendorong peran individu dalam proses pembelajaran dan mengintegrasikan peran teknologi *mobile* dalam pembelajaran, seperti yang telah dipaparkan oleh Bannan (2015). Bannan (2015) mengatakan bahwa rekonstruksi pemahaman siswa dapat meningkat dengan pembelajaran *mobile*. Sementara itu, pembelajaran di abad ke-21 menekankan pembelajaran berbantuan alat atau media (Doering *et al.*, 2009), memungkinkan penggunaan *internet* sebagai bahan dan sumber belajar bagi mahasiswa. Berbagai referensi alternatif pemecahan masalah-masalah genetika, didiskusikan dalam suatu forum diskusi *online*. Karakteristik pembelajaran pada abad ke 21 adalah pembelajaran berbasis ICT dengan memanfaatkan berbagai fasilitas internet sebagai sumber belajar (Kivunja, 2015). Hal ini yang melandasi pentingnya sumber-sumber belajar seperti internet diterapkan dalam pembelajaran genetika melalui forum diskusi *online* untuk memecahkan masalah-masalah genetika.

Pembelajaran genetika membutuhkan inovasi baik dalam proses pembelajaran atau dalam menilai hasil belajar mahasiswa pada jenjang pendidikan tinggi. Aktivitas *mobile* mahasiswa dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan literasi sains (Williamson, & Ronald, 2011; Greave, *et al.*, 2012; Ejikeme, *et al.*, 2016). Perkembangan riset-riset genetika yang pesat dan peran genetika dalam kehidupan sehari-hari merupakan bahasan yang menarik untuk didiskusikan dalam forum diskusi *online*, dimana pembelajaran genetika dengan pemecahan masalah merupakan kajian yang layak untuk diteliti. Belajar genetika melalui forum diskusi *online* dengan mendiskusikan persoalan genetika dalam kehidupan

sehari-hari dan penggunaan teknologi rekayasa genetika adalah salah satu contoh tema genetika yang perlu untuk didiskusikan. Tanggapan mereka merupakan hasil dari proses berpikir dan merupakan literasi genetika di era pasca-genomik. Hal ini sesuai dengan pemaparan Stern & Kampourakis, (2017) bahwa literasi genetika dapat ditingkatkan melalui kegiatan diskusi tema rekayasa genetika. Sebuah studi lain yang telah dilakukan oleh Cantor, *et al.*, (2019) dengan menerapkan peran sebagai konsultan genetika bagi siswa dan penggunaan produk rekayasa genetika dalam proses pembelajaran ditemukan bahwa metode bermain peran sebagai konsultan genetika merupakan metode yang efektif dan memberikan pengalaman bagi calon guru (Cantor, *et al.*, 2019) dibandingkan dengan pembelajaran genetika dengan metode klasik yang berfokus pada penyediaan materi tentang konsep gen (Burian, 2013).

Untuk itu, dalam kegiatan diskusi *online*, pemilihan tema yang tepat untuk diterapkan dalam kegiatan diskusi *online* juga perlu dilakukan analisa dan dikembangkan materi konsep genetika yang tepat untuk didiskusikan secara *online*. Berbagai referensi melaporkan bahwa pemahaman mahasiswa tentang tiga model konseptual genetika dapat meningkatkan konsepsi calon guru tentang fenomena genetika (Haskel-Ittah & Yarden, 2018). Sejalan dengan itu, literasi genetika model molekuler dapat meningkatkan penguasaan konsep tentang sel induk (stem cel), dan kloning (Concannon, *et al.*, 2010) pada mahasiswa. Literasi genetika yang dimiliki, siswa mampu mengembangkan pengetahuan, sikap, dan persepsi siswa dalam proses pembelajaran, serta keterampilan berpikir kritis (Cebesoy & Oztekin, 2018; Cebesoy & Tekkaya, 2012). Dalam melakukan aktivitas diskusi *online*, siswa mengumpulkan informasi dan bukti tentang berbagai hal yang terkait dengan masalah genetika, menilai kebenaran dan kesesuaian informasi dan bukti sebagai solusi dalam menjawab masalah (Chattopadhyay, 2005) dan mengambil solusi atas permasalahan genetika.

Proses pembelajaran lebih efektif dengan merefleksikan dan mengkolaborasi perangkat *mobile* dan materi konsep dalam pembelajaran. Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Kay, *et al.*, 2015), dan berpikir kreatif dapat ditumbuhkan dengan

mengintegrasikan *problem solving* dalam proses pembelajaran (Karagoz, *et al.*, 2011; Pillshane & Sueseebrendan, 2017; Mccarthy, 2018). Untuk itu, diperlukan suatu pengintegrasian antara perangkat *mobile learning* dan perangkat pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran secara *mobile*. Sebuah studi pendahuluan yang telah dilakukan, ditemukan bahwa penggunaan teknologi *mobile* seperti aplikasi social media *whatsapp* sebagai alat berdiskusi *online* dalam pembelajaran genetika konten dasar-dasar pewarisan sifat dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa (Maryuningsih, *et al.*, 2019). Hal ini memperkuat pertimbangan untuk mengembangkan aplikasi dan konten materi materi genetika yang tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran secara *mobile learning* dan diintegrasikan sebagai suatu program *mobile learning* dalam perkuliahan genetika.

Program perkuliahan yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah aplikasi pembelajaran *mobile* berbasis *android* yang berfokus pada forum diskusi *online* dan perangkat pembelajaran yang memuat strategi, pendekatan dan alat evaluasi yang tepat untuk *mobile learning* pada perkuliahan genetika. Kedua pengembangan tersebut, diintegrasikan menjadi suatu program *mobile learning* genetika yang memfasilitasi siswa dalam belajar genetika di luar kelas tetapi tetap dalam pantauan pendidik. Program *mobile learning* pada perkuliahan genetika yang dikembangkan tersebut dinamakan Gen 21cs. Gen 21cs bermakna generasi abad ke 21 dengan harapan pengguna aplikasi ini memiliki keterampilan abad 21.

Program *mobile learning* Gen 21cs yang dikembangkan bertujuan meningkatkan interaksi proses belajar antara siswa dan pendidik dengan menggunakan aplikasi yang berfokus pada forum diskusi *online*. Program *mobile learning* Gen 21cs yang dikembangkan juga mengoptimalkan sumber-sumber belajar yang tersedia di internet dan dikembangkan sebagai strategi oleh pendidik untuk membekalkan keterampilan abad 21 pada siswa. Beberapa *platform* dan aplikasi pembelajaran *mobile* yang memfasilitasi kegiatan diskusi *online* yang tersedia secara bebas dan tidak berbayar, belum efektif dalam hal memfasilitasi kebutuhan berbagai aspek dalam proses pembelajaran, terutama fasilitas kegiatan diskusi baik diskusi kelompok besar maupun kelompok kecil. Beberapa *platform*



yang banyak digunakan dalam pembelajaran *online* tersebut seperti *Google class room* (GCR) belum memfasilitasi pembagian kelompok dan membutuhkan baanyak GCR untuk rombongan belajar yang banyak. *Edmudo*, ada fasilitas kelompok, tetapi dibutuhkan juga dibutuhkan *Edmodo* yang banyak untuk rombongan kelas yang banyak. Begitu pula untuk *whatsapp* dan *platform* media sosial lain, tidak efektif dan efisien dalam memfasilitasi aspek pedagogic karena bukan *platform* untuk belajar, tetapi komunikasi.

Pengembangan program *mobile learning* belum ada yang memfasilitasi kegiatan diskusi *online* dengan interaksi antar pembelajar baik dalam kelompok besar atau kecil dalam satu *platform* aplikasi dan dengan dilengkapi atribut-atribut pedagogik yang mendukung capaian pembelajaran. Penelitian ini mengembangkan program *mobile learning* pada perkuliahan genetika. *Mobile learning* yang dikembangkan terdiri dari dua pengembangan, yaitu mengembangkan aplikasi pembelajaran *mobile* Gen 21cs dan program perkuliahan genetika untuk implementasi *mobile learning* Gen 21cs. Program *Mobile learning* Gen 21cs yang dikembangkan memfasilitasi forum kegiatan diskusi *online* baik dilakukan pada kelompok besar yang dinamakan grup dan kelompok kecil yang dinamakan kelompok. Program *mobile learning* Gen 21cs yang dikembangkan merupakan solusi atas berbagai permasalahan dalam perkuliahan genetika, terutama dalam hal strategi untuk meningkatkan partisipasi mahasiswa dalam kegiatan diskusi.

Keterampilan abad 21 mahasiswa calon guru menjadi tujuan dan focus program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika. Keterampilan abad 21 tersebut diistilahkan dengan 4C yang merupakan singkatan dari *critical thinking* atau berpikir kritis, *collaboration* atau bekerjasama dengan baik, *communication* atau kemampuan berkomunikasi, dan *creativity* atau kreativitas. Hal ini sejalan dengan *US-based Partnership for 21st Century Skill* (P21) mengemukakan bahwa kompetensi yang harus dimiliki oleh sumber daya manusia di abad 21 adalah: kemampuan berpikir kritis (*critical thinking skills*), kemaampuan berpikir kreatif/kreativitas (*creative thinking skills*), kemampuan komunikasi (*communication skills*), dan kemampuan kolaborasi (*collaboration Skills*) (Binkley, *et al.*, 2012). Kemampuan 4C merupakan kompetensi yang perlu

dikembangkan dan dituangkan dalam kerangka kerja keterampilan abad 21 difasilitasi dalam proses pembelajaran. Kemampuan 4C yang terintegrasi dalam satu kegiatan pembelajaran secara *mobile* belum pernah dilakukan pada perkuliahan genetika di prodi kami. Domain kemampuan 4C selama ini terpisah sehingga tidak cukup efektif dalam membekalkan keterampilan abad 21 dalam satu kegiatan perkuliahan. Disamping itu, partisipatif rendah dalam memaparkan pendapat pada mahasiswa perlu disiasati untuk ditingkatkan. Solusi tepat untuk meningkatkan partisipasi mahasiswa dalam kegiatan diskusi adalah dengan menerapkan program *mobile learning* Gen 21cs.

Keterampilan abad ke-21 mahasiswa sebagai dampak Program *mobile learning* Gen 21cs mengacu pada kerangka kerja yang dikemukakan oleh Nasional Education Association (2012) sebagai kemampuan 4C: yaitu kemampuan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan berpikir kreatif, yang kemudian disingkat menjadi kemampuan 4C. Tanggapan mahasiswa dalam kegiatan diskusi merupakan kemampuan berkomunikasi, kegiatan saling menanggapi dan bekerja bersama dalam satu kelompok, merupakan kompetensi kolaborasi kelompok, dan kualitas isi tanggapan dalam diskusi merupakan kompetensi berpikir kritis yang dimiliki mahasiswa calon guru. Kegiatan diskusi *online* yang diikuti mahasiswa calon guru selain melahirkan proses berpikir kritis juga berpikir kreatif inovatif yang merupakan refleksi diri dengan menempatkan tanggapan diri pada permasalahan yang didiskusikan. Domain kemampuan 4C tersebut saling berkontribusi dan berkaitan. Untuk itu perlu pula dilakukan analisa kontribusi program *mobile learning* dan kesesuaian model dalam meningkatkan kemampuan 4C pada mahasiswa calon guru biologi.

Tujuan lain dalam mengembangkan program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika ini adalah penguasaan konsep genetika yang meningkat pada mahasiswa. Penguasaan konsep genetika pada mahasiswa merupakan kemampuan model-model literasi genetika berdasarkan Freidenreich, *et al.*, (2011) yang terdiri dari model genetik, model meotik, dan model molecular. Ketiga model literasi genetik tersebut digunakan sebagai dasar implementasi program *mobile learning* Gen 21cs sebagai bagian dari unit kegiatan. Unit

kegiatan dalam implementasi program *mobile learning* Gen 21cs terdiri dari tiga unit, yaitu Unit 1 dengan literasi model genetik, Unit 2 dengan literasi model meotik dan Unit 3 dengan literasi model molecular. Program *mobile learning* Gen 21cs berpendekatan masalah diterapkan pada perkuliahan genetika diprediksikan selain berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan 4C, juga berpengaruh terhadap peningkatan penguasaan konsep genetika. Program *mobile learning* Gen 21cs selain berkontribusi pada hubungan antar kemampuan 4C juga berkontribusi pada penguasaan konsep genetik pada mahasiswa calon guru biologi. Untuk itu perlu pula dilakukan analisa kontribusi kemampuan 4C terhadap penguasaan konsep genetika pada mahasiswa calon guru biologi

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika untuk meningkatkan kemampuan 4C pada mahasiswa calon guru biologi?

Lebih rinci, tercantum dalam pertanyaan penelitian di bawah ini:

- 1) Bagaimana mengembangkan program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika yang memfasilitasi kemampuan 4C pada mahasiswa calon guru biologi?
- 2) Bagaimana dampak program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dalam meningkatkan kemampuan 4C mahasiswa calon guru biologi?
- 3) Bagaimana kontribusi program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika terhadap hubungan antar domain kemampuan 4C pada mahasiswa calon guru biologi?
- 4) Bagaimana dampak program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dalam meningkatkan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa calon guru biologi?
- 5) Bagaimana kontribusi program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika terhadap hubungan kemampuan 4C dengan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa calon guru biologi?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

*Yuyun Maryuningsih, 2021*  
**PENGEMBANGAN MOBILE LEARNING Gen 21cs PADA PERKULIAHAN GENETIKA UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 CALON GURU BIOLOGI**  
Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika untuk meningkatkan kemampuan 4C pada mahasiswa calon guru biologi.

Lebih rinci, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- 1) Langkah-langkah dalam mengembangkan program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika yang memfasilitasi kemampuan 4C pada mahasiswa calon guru biologi.
- 2) Dampak program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dalam meningkatkan kemampuan 4C mahasiswa calon guru biologi.
- 3) Kontribusi program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika terhadap hubungan antar domain kemampuan 4C pada mahasiswa calon guru biologi.
- 4) Dampak program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dalam meningkatkan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa calon guru biologi.
- 5) Kontribusi program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika terhadap hubungan kemampuan 4C dengan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa calon guru biologi.

#### **1.4. Manfaat/ Signifikansi Penelitian**

Manfaat penelitian ini terdiri atas manfaat teoritis dan manfaat praktis, yaitu:

- 1) Tersedianya program *mobile learning* pada perkuliahan genetika
- 2) Sebagai salah satu alternatif program perkuliahan genetika.
- 3) Sebagai bukti empiris *mobile learning* dalam meningkatkan kemampuan 4C.
- 4) Sebagai bukti empiris kontribusi *mobile learning* terhadap hubungan antar domain kemampuan 4C.
- 5) Sebagai bukti empiris *mobile learning* dalam meningkatkan penguasaan konsep genetika.
- 6) Sebagai bukti empiris kontribusi kemampuan 4C dalam meningkatkan penguasaan konsep genetika.
- 7) Memberikan pengalaman, pengetahuan dan wawasan bagi calon guru biologi dalam menerapkan *mobile learning* dalam proses pembelajaran.

*Yuyun Maryuningsih, 2021*

**PENGEMBANGAN MOBILE LEARNING Gen 21cs PADA PERKULIAHAN GENETIKA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 CALON GURU BIOLOGI**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

### 1.5. Pembatasan masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Aplikasi Gen 21cs, merupakan aplikasi pembelajaran berbasis *android* pada *smartphone* yang dikembangkan untuk semua jenis *android* dari tipe terendah *icecream sandwich*, *jellybean*, *kitkat* dan generasi *android* selanjutnya.
- 2) Program *mobile learning* Gen 21cs merupakan program pembelajaran genetika secara *mobile* dan diterapkan dengan menggunakan aplikasi Gen 21cs.
- 3) Program *mobile learning* Gen 21cs diimplementasikan dengan forum diskusi *online* (FDO) berpendekatan pemecahan masalah pada aplikasi Gen 21cs.
- 4) Penelitian ini dilakukan pada perkuliahan genetika yang dilakukan secara *mobile learning* dengan menggunakan aplikasi Gen 21 cs.
- 5) Implementasi program *mobile learning* Gen 21cs melalui 3 tahapan, yaitu tahap pengenalan dengan kegiatan Unit 1 dengan literasi model genetik, tahap persiapan dengan kegiatan Unit 2 dengan literasi model meotik dan tahap implementasi dengan kegiatan Unit 3 dengan literasi model molecular.
- 6) Kemampuan 4C merupakan keterampilan abad 21 mahasiswa diukur sebagai dampak dari implementasi program yang telah dikembangkan terhadap mahasiswa. Kemampuan 4C terdiri dari kemampuan komunikasi, kolaborasi kelompok, berpikir kritis dan berpikir kreatif inovatif. Kemampuan 4C tersebut didapat melalui observasi pada tanggapan mahasiswa pada forum diskusi Unit 1, Unit 2 dan Unit 3 berdasarkan model literasi genetik.
- 7) Penguasaan konsep genetika (PKG) adalah hasil belajar genetika yang bersifat kognitif, yang didapatkan dari evaluasi unit kegiatan diskusi *online* dengan model literasi genetik pada aplikasi Gen 21cs.
- 8) Pembagian kelas yang merupakan perlakuan pembelajaran dalam aplikasi Gen 21cs dinamakan Grup sebagai kelompok besar dan terdapat tiga grup yang dinamakan grup 1, grup 2 dan grup 3. Pada masing-masing grup terbagi menjadi tiga kelompok kecil, yaitu kelompok A, B dan C.
- 9) Subjek penelitian ini adalah mahasiswa calon guru biologi semester V tahun ketiga pada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

*Yuyun Maryuningsih, 2021*

**PENGEMBANGAN MOBILE LEARNING Gen 21cs PADA PERKULIAHAN GENETIKA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 CALON GURU BIOLOGI**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

(FITK) IAIN Syekh Nurjati Cirebon pada Tahun Akademik 2018/2019 untuk uji coba tahap 1 dan Tahun Akademik 2019/2020 untuk uji implementasi.

### **1.6. Struktur Organisasi Penulisan Disertasi**

Disertasi ini terdiri atas lima bab yang masing-masing terkait satu sama lain. Struktur organisasi penulisan disertasi ini disajikan sebagai berikut.

Bab pendahuluan berisi masalah yang melatarbelakangi penelitian ini, mulai dari rendahnya partisipasi mahasiswa ketika kegiatan diskusi kelas. Hal ini disebabkan karena waktu diskusi yang terbatas. Penerapan kegiatan diskusi online disinyalir dapat meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa untuk berdiskusi. Kurangnya fasilitas atau tool pada aplikasi *mobile learning* disinyalir penyebab kurang optimalnya pembelajaran dalam jaringan dalam membekali beberapa keterampilan yang dibekalkan, seperti keterampilan abad 21. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian pengembangan program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Pada bab ini juga dipaparkan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah penelitian.

Bab kedua adalah kajian pustaka mengenai pengembangan perangkat *mobile learning* dan pembelajaran dengan forum diskusi *online* berbasis pemecahan masalah dan kaitannya dengan keterampilan abad 21. Pada bagian ini juga menyajikan kajian pustaka yang menguraikan teori-teori dan hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Kajian pustaka yang dikaji adalah mengenai aplikasi *mobile learning* berbasis *smartphone*, pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan kemampuan 4C, pembelajaran dengan forum diskusi *online* berpendekatan pemecahan masalah, dan kaitan antara forum diskusi *online* pada aplikasi *mobile learning* berbasis *smartphone* dengan pendekatan pemecahan masalah pada pembelajaran genetika sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Selain itu, pada bab ini juga dipaparkan kerangka pemikiran dalam penelitian ini.

Bab ketiga memaparkan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Pada bagian ini memaparkan bagaimana penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian mulai dari tahapan pembuatan aplikasi *mobile*

*Yuyun Maryuningsih, 2021*

**PENGEMBANGAN MOBILE LEARNING Gen 21cs PADA PERKULIAHAN GENETIKA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 CALON GURU BIOLOGI**

*Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu*

*learning*, validasi aplikasi *mobile learning*, penyusunan instrument penelitian dan uji coba instrument dengan menggunakan aplikasi *mobile learning* yang telah dikembangkan dan uji implementasi aplikasi media *mobile learning* pada perkuliahan genetika, dan analisis data. Bab ini terdiri dari desain penelitian, konteks penelitian yang memuat waktu dan tempat penelitian, subjek dan variabel penelitian, prosedur penelitian yang memuat pengembangan aplikasi Gen 21cs dan pembelajaran genetika, definisi operasional, instrument penelitian, pengumpulan data dan analisis data.

Bab keempat adalah hasil penelitian dan pembahasan. Pada bagian ini dipaparkan temuan dan pembahasan dari penelitian ini sesuai dengan urutan dalam pertanyaan penelitian di bab kesatu. Pada bab ini memaparkan program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dalam memfasilitasi kemampuan 4C pada mahasiswa, dampak program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dalam meningkatkan kemampuan 4C mahasiswa, kontribusi program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika terhadap hubungan antar domain kemampuan 4C pada mahasiswa, dampak program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika dalam meningkatkan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa, dan kontribusi program *mobile learning* Gen 21cs pada perkuliahan genetika terhadap hubungan kemampuan 4C dengan penguasaan konsep genetika pada mahasiswa.

Bab kelima berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi. Bab ini menjabarkan tentang kesimpulan dari hasil analisis data hasil penelitian dengan implikasi dan rekomendasinya.